

# 浅谈石油工程施工时涉及的井下作业修井技术

曹志超

渤海钻探井下技服钻修(试采)作业部 天津 300280

**摘要:** 石油是目前世界上十分重要的能源之一,我国目前这类资源比较丰富。然而,因为这样或那样的原因,石油在开采的过程当中,经常会出现一些矿井类的事故。就我国当下对石油进行井下工作的情况而言,需要增加对于修井这个技术的研究,防止在生产当中存在着不安全的因素,进而确保生产活动能够顺利的进行。针对石油这类工程而言,井下修井工作本身就是一个很重要的环节,所以,在具体生产当中,需要强化对修井作业的管理,持续优化有关的技术,确保石油这类工程可以长时间的发展。

**关键词:** 石油工程; 井下作业; 修井技术

引言:近年来,由于中国市场经济的不断发展,我国对原油和天然气资源的需要量也日益增加,对石井的合理利用要求和修井工艺中的新技术,工艺技术现代化可以合理提高原油含量,更好地适应当前庞大的原油需求。因此,如果石化工程项目井下作业环节修井工艺技术未能取得改善,整体石化工程项目将存在严重问题,甚至会影响整体石化工程项目的实施进度。所以,推进石化工程项目井下作业修井工艺技术和推进工艺流程优化变得尤为重要。

## 1 石油工程的井下作业技术简介

从井下施工的积极效果出发,通过适当的修井方法和保护措施,可以保证油井工程得到有效的维护。在当前阶段的井底工作中,主要涉及捞捕施工、套管修复、水力压裂和酸化过程技术等内容,每一步施工的质量都会关系到井中的修复效率。也因此,在开展原油工程修复作业的过程中,技术人员一定要对每个工作都予以充分的关注度,以便于有效提高原油工程项目的正常运行质量。通过井底作业达到石井的正常工作后,井底卡钻问题就可以得以合理的处理。如果在井底施工中,出现的井体内部有潜在的问题,就能够采用修井的方法进行处理,使得油田建设维持在安全的工作之中,有利于油田中学开发项目的实施。在当前时期,油田建设的检修工艺主要包含了洁净、复合、绿色三个主要的修井工艺<sup>[1]</sup>。其中洁净修井工艺是指在井底工作以前,针对井下的作业条件进行洗井作业,为后期的发展提供优越的工作条件。进行了清洁修井工作之后,就一定要保证井围的清洁、没有多余的污染。而复合修井方法则是指在修井工作后,通过必要的修井手段,可以有效的提高修井的效率,从而保证了石井的顺利工作。绿色修井技术是近年来兴起的一项修井技术,它主要是运用

着现代化的生产理念,把绿色环保型的生产技术设备、生产工艺、设计方法、环境材料等运用于井底作业中,从而减少油井井底污染物对外界环境的危害。

## 2 井下修井作业的基本原则分析

在当前石化工程中,施工方开展井下修井工作对于整个项目的发展具有很大的现实意义,所以石化公司需要在工作管理的流程中进行持续地科技研究、创新来对当前的修井技术加以优化提升。施工在落实修井工作中所选用的技术手段需要遵守下列三个准则。首先,施工者所采用的技术手段必须具有整体性,因此,修井工作的开展不会破坏原来的油气层构造,所以在修井过程中,施工方必须对原来的建筑结构层加以必要的维护。其次,在施工过程中,建设方还必须注意生产作业的安全性,因此,在修井作业时,工作人员必须确保该油田中学的构造具有一定的安全、可靠性,以防止在修井过程中出现相应的油井损伤,并尽可能地给今后的石油资源开采、利用等项目带来一定的安全、便捷。最后,施工人员在开发油气井的过程中,还需要坚持绿色环境保护的准则,同时有关人员在维修井的过程中也需要采用必要的环境保护技术,最大限度地降低在油井维修工作中对大气环境所造成的环境污染和破坏,由此来提升修井作业的效益和品质<sup>[2]</sup>。

## 3 石油井下修井作业中存在的问题

### 3.1 操作技术水平有待提升

众所周知,因为自然环境的制约,在石油井下落实修井作业有着很大难度。采矿从业者需要借助其所具有的采矿知识来完成维修,同时保障结束的质量,这事实上对维修从业者而言是一个很大的问题。此外,因为石油井下部分修井作业有着很高的风险,导致参加这个工作的专家相对较少。因为作业条件的制约,井下修井有

关技术的培训也比较困难,导致该领域的专业性难以提升,而国外却在逐步前行。

### 3.2 结合修井技术再次设计发展模式

随着中国石化这个领域的蓬勃发展,人类对石化相关资源的需求量逐步增加,可是油田的数量也在逐渐下降。在这样的状况下,在具体进行开发的时候会有产能增加的状况,油井也会有遭到损毁的问题。在修井工作当中,维修使用的方法为救助及之后的修复。这种方法相当落后,而对于油田中所产生的环境污染会较往更为严重。所以,针对目前维修当中发生的状况,必须对现有的技术进行改善,并力求完成修井的整个流程,以此来使工作能够更加顺畅地开展<sup>[3]</sup>。

## 4 井下作业修井技术施工工艺

### 4.1 油水井测试工艺技术

在检测井的处理过程中,需要根据科学的规定将所有的检测仪器设备进行连接。与此同时,还必须将检测仪器设备直接安装到相应的井下部位完成首次检测作业。比方说,在测量注井的吸水剖面时,通常会采用降压测试法进行相应的测量步骤,只有如此才可以确保吸水剖面在不同的注水压力下显示出不同的特性,更好地得到相应的数值。结合数据情况,对各个阶段的曲线和压力情况加以记录。在检测井的处理过程中,需要根据科学的规定将所有的检测仪器设备进行连接。同时,还必须将检测仪器设备直接安装到相应的井下部位完成首次检测作业。比方说,在测量注井的吸水剖面时,通常会采用降压测试法进行相应的测量步骤,只有如此才可以确保吸水剖面在不同的注水压力下显示出不同的特性,更好地得到相应的数值。结合数据情况,对各个阶段的曲线和压力情况加以记录。

### 4.2 油田井下作业修井技术防控技术的创新

在国内外科技高速发展的今天,中国的油田井下作业修井科技与防控技术也进行了全方位的升级。具体涉及如下三个方面的内容:第一,油田井下带压技术。该技术可以有效地使油田井下的气压实现有效均衡,从而在作业的环节中会借助各种装置的应用来实现相应的目的。一方面可以确保这项技术可以实现相应的品质与水平,一方面又能够避免巨大的资源浪费;其次,油田井下环保循环技术。对井下作业产生的能源废气采用回收的方法送入地层,这样才能有效避免强烈的地下水环境污染;最后,油田井下印染用污水技术。它也是一项污水处理的关键技术,能够对多余的工业废水进行集中处置,并利用清泉纯水车净化,以进行更有效的分离与处置<sup>[4]</sup>。

### 4.3 修复套管和水泥堵漏修井技术

在对几个老油田进行开采的环节中,往往会发生套管错位和变形的状况。针对此类问题,必须利用老油田开采流程中的相关修井技术。从修井科技的形式上分析,整体较为简单,可以为老油田的发展与建设提供强大的科技保障。利用相应的辅助工具对事件发生地点加以管理,并进行有效的恢复管理工作。在漏点处,由于高压混凝土的灌注,断裂的套管将会逐步恢复,老油田发展将会顺利高效地开展<sup>[5]</sup>。

## 5 优化石油工程井下作业修井技术的策略

### 5.1 强化设备优化

首先,完善打捞的工具。伴随我国石油改质这项技术的进步,为了能够让井下操作的质量获得提升,应该强化对修井所用装置的更新,作为一个重要的装备,应该在井下操作的时候对打捞用到的工具进行改善,进而让工作的效率得以提升,尽可能完成工具的整理,其通常会涉及到碎片的磨削及对应的处理。假如有碎片造成卡出的情形,那么必须接借助压力来将气缸旋转到上,然后通过弹簧刀来进行水注,同时通过冲击器来进行相应的捞捕。其次,完善动力这一系统。在做井下打捞部分的修复当中,电力这一系统会影响到运营的质量,所以必须对该系统做进行优化,在进行优化时,还针对柴油机的运转加以完善。柴油引擎内的系统链是相互联系的。在齿轮与液压发动机、大轮箱与转向机构之间,可以形成一个电力来进行维修。最后,完善修井机。修井机是整个开挖当中非常重要的装置,必须对它加以重视<sup>[1]</sup>。

### 5.2 提升石油工程开采的作业技术水平

在具体的工作当中,需要对井下部分是否安全予以高度的重视,在提升石油开采者自身安全素养的基础上,还需要落实石油的流通及改修工作。尽可能提升自身在技术方面的水平,在该过程当中,需要依据工作的条件与要求,及其修改以后的技术标准,选取对应的技术及其适合工程和技术从事者的设备,能够在一定程度上规避并控制事故,但是对过程仍存在疑惑,或是对操作不够熟悉的,如果在井上进行工作,这就在某种程度上影响到操作的安全。因此,为了尽可能避免事故的发生,在初始的时候就应对将要开采的矿进行分析及其调查,再选取适合设备及工具来开展进行修整,并且在提升效果的基础上,还应结合具体情况来对项目进行调查,保障运行计划的确定及其目标的实现,保障计划足够可行<sup>[2]</sup>。

### 5.3 完成对程序的优化

在修井优化工作当中完成对基础技术的改善是很有必要的,在进行井下作业有关技术的优化时,当然也要

保障修井优化技术能够长时间的运用。在创建的时候，需要先确定优化的目的，这是因为优化技术本就是优化开展的关键内容，需要收集和环境有关的信息进行优化，明确并分析其所存在的关系，进而能够形成并分析其彼此间的作用及影响，确定信息运用与具体建设的需求，让建设技术的处理及优化方案得以形成，促使内容及产品得到开发，所以，结合可能存在的不足，结合以后能够实行的解决方案，在实践当中作出相应的判断，是为了保障目标而制定的，最后会产生对应的测试结果<sup>[3]</sup>。

#### 5.4 常见的解卡方法

修井工程中常用的解卡技术主要包括:活动解卡、大力上提解卡、震击解卡、套冲倒扣法解卡、憋压恢复循环法解卡、冲水管解卡等。

##### 5.4.1 砂卡管柱

管柱砂卡是修井作业中最常用的卡管柱型式。特别容易出现在冲砂过程中。它出现突然，如果不及时处理将会出现严重后果。对这种砂卡尽量选择适当的操作步骤。如果发现砂卡并不是惊慌失措，只要解决及时，才能防止事情复杂化。处理砂卡管柱时应注意以下几点：

- 1) 要有耐心，不能急于求成。
- 2) 不能盲目加大上提拉力，因为每活动一个卡点附近可能都会有松动，哪怕有很小的砂子松动，积少成多，也是成绩<sup>[4]</sup>。
- 3) 尽量保持井液循环，同时进行解卡处理。
- 4) 安全措施一定检查到位，防止事故扩大化。
- 5) 发现砂卡立即活动解卡，如能上提即上提，能分权化则加深井内，然后立即起管到安全地点，再加以综合分析，制定其它保护措施。

6) 水平井进行冲砂作业施工，砂子也可能在套管弯曲

在油管紧贴部位沉淀下来，形成砂卡管柱。解决这个问题有二种办法可一:一种是冲砂漏掉严重的井或砂桥管柱的井，一时处理不开，可停一停，过数个小时再放手一搏，可能已经解卡。另一种是断脱法解卡:就是用井内脱扣时产生的强大反弹力震击解卡，而此解卡方法所产生的震击力等于十倍甚至几百倍震击器的力量，原理也一样。这二个技术实际使用的很多，而且疗效都比较好，你在不得已时也可试一试<sup>[1]</sup>。

##### 5.4.2 小落物卡管柱

处理这类落物有以下特点：

- 1) 充分利用活动空间，只要找到最佳位置，解卡就有可能。
- 2) 转管柱可使落物方向、部位、形态产生相应改变。
- 3) 最好是小负荷上下活动或加深转动井内，使坠物在油管及套管接箍处改变方向位置后，一般均可解卡。
- 4) 大力上提是最不提倡的手段，但有时也能够获得意想不到的成效。

##### 5.4.3 封隔器卡

封隔器卡的特点是：外径大，结构复杂不宜打捞。一般有两种形式：一是封隔器解封装置失灵，二是套管轻微变形。处理此类事故这里有几点需注意：

- 1) 封隔器、管锚类宜整体打捞，分解打捞是在内外捞都无效情况下采取的措施。
- 2) 在解卡时起管时必须以极慢速低档的限速起管，才能保证在遇卡时的足够反应时间，并降低不安全风险。

#### 结语

总而言之，石油这类工程的勘探本就较为困难，为了能够更好的运用这类资源，达到市场所提出的要求，在开采的时候应该重视质量及其效率，就需要强化质量方面的管理，减少油井的数量，加强对损耗设备的优化，并借助一些修复技术，提升修复当中的质量，体现出修复技术所具有的价值，尽可能避免油田有污染情况出现，让石油产业能够做好可持续发展<sup>[4]</sup>。

#### 参考文献

- [1] 廷亮.石油井下修井作业管理方法及修井技术优化[J].化工设计通讯, 2017, 43(11).
- [2] 毛振东.石油井下修井作业管理方法及修井技术优化分析[J].化工管理, 2018(3): 113-113.
- [3] 崔荣军, 孙忠利, 孙俊胜, 等.井下修井作业与现场管理的优化[J].石化技术, 2017, 24(5): 199-199.
- [4] 卢茜, 郑海陵, 陈龙.简述石油井下修井作业管理及修井技术优化[J].化工管理, 2018(20): 148-149.
- [5] 姚乐.井下作业修井技术现状及新工艺的优化[J].化工设计通讯, 2019, 45(03):245+256.